

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 9 4 6 7
Application Number:

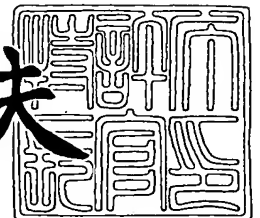
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 9 9 4 6 7]

出 願 人 日 本 発 条 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 6 3 2 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 C6073R

【提出日】 平成15年 4月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地 日本発条株式会社内

【氏名】 宮地 真也

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地 日本発条株式会社内

【氏名】 陳 新衛

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地 日本発条株式会社内

【氏名】 齊藤 慎二

【特許出願人】

【識別番号】 000004640

【氏名又は名称】 日本発条株式会社

【代表者】 佐々木 謙二

【代理人】

【識別番号】 100096884

【弁理士】

【氏名又は名称】 末成 幹生

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053545

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814959

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 静電チャック

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基材と、前記基材の上面に溶射され、内部電極が埋設された誘電体層と、前記基材の下方から前記内部電極まで延在し、電極を備える給電端子部とを備える静電チャックにおいて、給電端子部と前記基材との固定を機械的締結により行うことを特徴とする静電チャック。

【請求項 2】 前記給電端子部の各構成部材の固定をろう付、拡散接合またははんだ付により行うことを特徴とする請求項 1 に記載の静電チャック。

【請求項 3】 前記給電端子部に備えられた電極が弾性体から構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の静電チャック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体処理装置の処理チャンバ内に形成される静電チャックに係り、特に、半導体製造時の高温雰囲気においても十分に使用可能であるとともに、給電端子部を再利用することができる静電チャックに関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体の製造を行う処理チャンバ内には、静電チャックが設けられており、この静電チャック上にウエハ等を吸着させて半導体が形成される。このような静電チャックは、図 1 に示すように、媒体流路 1a を適宜に形成した基材 1 と、基材 1 の上面に被覆され、内部電極 2a が埋設された誘電体層 2 と、基材 1 の下方から内部電極 2a まで延在し、電極 3a が埋設された給電端子部 3 とを備えるものである。同図に示す静電チャックの構成部材のうち、給電端子部 3 は、外部から電圧を印加する重要な部材であることから、近年においては、この給電端子部 3 について種々の構造のものが提案されている。

【0003】

給電端子を有する装置に関する従来技術としては、セラミック基板の加熱面と

は反対側の表面に、発熱体を設けてなるセラミックヒータの、その発熱体端部に給電端子をクリップ止めして電氣的に接続したセラミックヒータの給電端子接続構造等が提案されている（例えば、特許文献1，2参照）。そして、これら給電端子に関する技術を静電チャックに適用した場合には、図2に示すように、電極11aを溶射膜11bおよび樹脂層11cで被覆するとともに、溶射膜11bを樹脂層11dでさらに被覆した構成の給電端子部11を、金属製の基材12および内部電極13aを有する誘電体層13と一体化した静電チャックが得られる。この静電チャックの半導体製造時の雰囲気については、図2に示す給電端子部11の下方は大気であり、誘電体層13の上方は真空であるため、給電端子部11の各構成部材の固定およびこれらと基材12との固定には優れた気密性が要求される。このような観点から、電極11a、溶射膜11bおよび樹脂層11c，11dの固定、ならびにこれらと基材12との固定には接着剤が使用されている。

【0004】

【特許文献1】

特開2002-203660号公報

【特許文献2】

特開2002-203661号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図2に示した静電チャックにおいては、各構成部材11a，11b，11c，11d，12の固定を接着剤により行っていたこと、および半導体製造時に処理チャンバ内の温度が200℃以上になることから、高温における上記各構成部材の固定が不安定となったり、真空気密性が低下したり、場合によっては静電チャックを介して真空リークが起こり、電極11aと基材12との間でスパークによる絶縁破壊を生ずるおそれがあった。このように、絶縁破壊が起こると、給電端子部を交換する必要があるが、給電端子部を接着している場合には、交換が非常に困難であり、また交換時には誘電体層を破壊する可能性が高い。

【0006】

また、静電チャックを構成する誘電体層 13 は、半導体製造を幾度も行くと、その絶縁性が劣化するため、新たな誘電体層 13 との交換が必要となる。この誘電体層 13 の交換に際しては、内部電極 13a を含む誘電体層 13 を除去して新たに誘電体層 13 を溶射するという手法が採用されている。しかしながら、誘電体層 13 を完全に除去する場合には、図 2 に示すように、給電端子部 11 の上部が基材 12 に対して上方に突出していることから、給電端子部 11 の上部が削られてしまう場合があり、このような場合には、誘電体層 13 の交換とともに給電端子部 11 も新たに交換しなければならないという問題があり、これは近年の省資源奨励の趣旨にも反する。なお、給電端子部 11 が固定されたまま誘電体層 13 を削るには、給電端子部 11 に損傷を与え、または加工に時間がかかるといった問題があることから、再溶射は困難であり、たとえ再溶射が可能である場合でもその回数は制限されるのが現状である。

【0007】

そこで、近年においては、200℃以上の温度域における半導体製造においても十分に使用可能であり、しかも誘電体層の交換に際して給電端子部を新たに交換する必要がない、すなわち給電端子部が再利用可能であり、または交換可能な静電チャックに関する技術開発が要請されていた。

【0008】

本発明は、上記要請に鑑みてなされたものであり、半導体製造時の 200℃以上の温度域においても十分に使用可能であるとともに、近年の省資源奨励の観点から給電端子部を再利用または交換可能することができる静電チャックを提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記要請を考慮して、特に、給電端子部と基材との固定を従来のような接着剤を用いた化学的手段により実現するのではなく、機械的締結手段により実現することで、給電端子部を基材から着脱可能な構造とし、これにより、誘電体層の交換に際して給電端子部の上部が削られることを未然に防止し、ひいては給電端子部を再利用できるとの知見を得た。また、本発明者らは、静電チ

チャックの給電端子部について鋭意研究を重ねた結果、給電端子部の構成部材である電極、溶射膜および樹脂層の固定を従来のような融点の低い接着剤により実現するのではなく、ろう付、拡散接合またははんだ付により実現することで、半導体製造時の高温においても各構成部材間の固定が安定性に優れ、これにより電極と基材との間でのスパークによる絶縁破壊の発生を防止することができるとの知見も得た。本発明はこれらの知見に基づいてなされたものである。

【0010】

本発明の静電チャックは、基材と、基材の上面に溶射され、内部電極が埋設された誘電体層と、基材の下方から内部電極まで延在し、電極を備える給電端子部とを備え、給電端子部と基材との固定を機械的締結により行うことを特徴としており、とくに給電端子部の各構成部材の固定をろう付、拡散接合またははんだ付により行うことが望ましい。

【0011】

本発明の静電チャックは、給電端子部と基材との固定を機械的締結により行うことにより、給電端子部を基材から着脱可能な構造としている。このため、誘電体層の交換に際して給電端子部の上部が削られることを未然に防止し、ひいては給電端子部を再利用することができる。また、上述したように、給電端子部の各構成部材の固定をろう付、拡散接合またははんだ付により行っている場合には、半導体製造時に処理チャンバ内の温度が200℃以上の温度域になっても、各構成部材の固定が不安定となることはなく、電極と基材との間でスパークによる絶縁破壊を生ずることはない。したがって、このような静電チャックは、半導体製造時の高温雰囲気においても十分に使用可能である。

【0012】

このような静電チャックにおいては、給電端子部に備えられた電極を弾性体から構成することができる。例えば、この弾性体は、コイルばねや波形板ばね等のような各種のばねとすることができ、またスポンジ状の導電性材料とすることもできる。

【0013】

次に、上記した本発明の静電チャックの製造方法の一例を以下に説明する。こ

の製造方法は上記した静電チャックを好適に製造する方法であって、基材の上面に第1の誘電体層を溶射する工程と、電極の一部および治具を基材に装着する工程と、電極の一部、上記治具および上記第1の誘電体層の上面に内部電極を溶射する工程と、内部電極の上面に第2の誘電体層を溶射する工程と、基材から治具を取り外す工程と、各構成部材を予めろう付、拡散接合またははんだ付により固定した給電端子部を基材に機械的締結手段により装着する工程とを備えるものである。

【0014】

この静電チャックの製造方法は、基材の上面に第1の誘電体層、内部電極および第2の誘電体層を順に溶射した後に、基材から治具を取り外し、その後給電端子部を基材に機械的締結手段により装着するものである。このため、一度静電チャックを製造した後に、誘電体層を交換することが必要となった場合には、上記機械的締結を解除して給電端子部を基材から取り外すことができる。したがって、従来のように、誘電体層の交換に際して給電端子部の上部が削られることを未然に防止することができる。なお、上記誘電体層の交換が完了した場合には、給電端子部を再度基材に機械的締結手段により固定することができるため、給電端子部を再利用することができる。

【0015】

また、本発明の静電チャックの製造方法では、基材に固定する給電端子部の各構成部材を予めろう付、拡散接合またははんだ付により固定している。このため、半導体製造時に処理チャンバ内の温度が200℃以上の温度域になっても、各構成部材の固定が不安定となることはなく、電極と基材との間でスパークによる絶縁破壊を生ずることはない。したがって、本発明の静電チャックの製造方法により、半導体製造時の高温雰囲気においても十分に使用可能な静電チャックを得ることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の静電チャックの製造方法を、図面を参照して具体的に説明する。

図3は、本発明の静電チャックの製造工程を順次示す概略図である。本発明の静電チャックを製造する場合には、まず、図3(a)に示すように、基材20の上面に第1の誘電体層21を溶射し、図3(b)に示すように、電極の一部22および治具23を基材20に装着する。次いで、図3(c)に示すように、電極の一部22、治具23および第1の誘電体層21の上面に内部電極24を溶射し、図3(d)に示すように、内部電極24の上面に第2の誘電体層25を溶射する。そして最後に、図3(e)に示すように、基材20から治具23を取り外し、図3(f)に示すように、各構成部材を予めろう付により固定した給電端子部26を基材20に機械的締結手段により装着する。

【0017】

図3に示す静電チャックの製造方法は、上述したように、基材20の上面に第1の誘電体層21、内部電極24および第2の誘電体層25を順に溶射した後に、基材20から治具23を取り外し、その後給電端子部26を基材20に機械的締結手段により装着するものである。このため、一度静電チャックを製造した後に、誘電体層を交換することが必要となった場合には、上記機械的締結を解除して給電端子部26を基材20から取り外すことができる。したがって、従来のように、誘電体層21、25の交換に際して給電端子部26の上部が削られることを未然に防止することができる。なお、誘電体層21、25の交換が完了した場合には、給電端子部26を再度基材に機械的締結手段により固定することができるため、給電端子部26を再利用することができる。

【0018】

また、図3に示す静電チャックの製造方法では、基材20に固定する給電端子部26の各構成部材を予めろう付により固定している。このため、半導体製造時に処理チャンバ内の温度が200℃以上の温度域になっても、各構成部材の固定が不安定となることはなく、電極と基材20との間でスパークによる絶縁破壊を生ずることはない。したがって、同図に示す静電チャックの製造方法により、半導体製造時の高温雰囲気においても十分に使用可能な静電チャックを得ることができる。

【0019】

【実施例】

以上に示した本発明の静電チャックの製造方法を前提として、以下に、実施例により本発明の静電チャックの製造方法のバリエーションをより具体的に説明する。

〔実施例 1〕

図 4 は、本発明の静電チャックの一例を示す図である。同図に示す静電チャックは、その製造に際して、アルミニウム製の基材 30 に第 1 の誘電体層 31 を溶射し、中央部に導体である電極 32 を図示しない治具とともに設置した。次いで、タングステン製の内部電極 33 を溶射し、その上に第 2 の誘電体層 34 を溶射し、さらに、治具を基材 30 から取り外した。一方、酸化マグネシウムや酸化アルミニウムからなるセラミックス製の絶縁材 35、ブッシュ 36 および電極 37 を、ろう付、拡散接合またははんだ付等により接合するとともに、金属ばね 38 を挿入して給電端子部品を予め作製しておき、これをばね 38 の上部が電極 32 と接するように、基材に組み込み、ボルト 39 とシール 40 とにより一体化した。ここで、上記シールは、カルレッツ等の耐熱性 O リングやメタルガスケットを使用することができる。このように製造された静電チャックは、各部材に固定において、良好な気密性が確保されるので、半導体製造時の高温雰囲気においても十分に使用可能である。また、機械的に給電端子部を基材に取り付けていることから、給電端子部を再利用することができる。なお、図示していないが、電極 32 と金属ばね 38 との間には、少なくとも一箇所に弾性部材が挿入されており、電極 32 の接触部の少なくとも一箇所は固定されずに電流が流れるように接続されている。

【0020】**〔実施例 2〕**

図 5 は、本発明の静電チャックの他の例を示す図であり、実施例 1 の静電チャックと同様に製造した。図 5 に示す静電チャックは、実施例 1 の静電チャックに比して、ブッシュ 36 の形状が異なるとともに、各部材の固定において気密性を確保する上で、ろう付を採用している点を異にする。このように製造された静電チャックにおいても、各部材の固定において、十分な気密性が確保されることに

より半導体製造時の高温雰囲気においても十分に使用可能であり、また給電端子部を再利用することができる。

【0021】

[実施例3]

図6は、本発明の静電チャックの他の例を示す図であり、実施例2の静電チャックと同様に製造した。図6に示す静電チャックは、実施例2の静電チャックに比して、ブッシュ36の形状が異なるとともに、これに伴い、ボルト39の長さおよびシール40の位置を異にする。このように製造された静電チャックにおいても、各部材の固定において、十分な気密性が確保されることにより半導体製造時の高温雰囲気においても十分に使用可能であり、また給電端子部を再利用することができる。

【0022】

[実施例4]

図7は、本発明の静電チャックの他の例を示す図であり、実施例2の静電チャックと同様に製造した。図7に示す静電チャックは、実施例2の静電チャックに比して、ブッシュ36を使用せずに絶縁材35を基材30に直接組み込んだ構成としている点を異にする。これに伴い、ボルト39の締結部分にワッシャ41を介在させており、またシール40の位置も異にする。このように製造された静電チャックにおいても、各部材の固定において、十分な気密性が確保されることにより半導体製造時の高温雰囲気においても十分に使用可能であり、また給電端子部を再利用することができる。

【0023】

[実施例5]

図8は、本発明の静電チャックの他の例を示す図である。同図に示す静電チャックは、その製造に際して、アルミニウム製の基材50に第1の誘電体層51を溶射し、中央部に導体である電極52を図示しない治具とともに設置した。次いで、タングステン製の内部電極53を溶射し、その上に第2の誘電体層54を溶射し、さらに、電極52および治具を基材50から取り外した。一方、酸化マグネシウムや酸化アルミニウムからなるセラミックス製の絶縁材55と電極56と

を、ろう付、拡散接合、またははんだ付等により接合し、接合体を作成した。次いで、電極 52 を取り付けたばね 59、セラミックス製の絶縁材 60 および絶縁材 61 を挿入し、最後に絶縁体 55 と電極 56 からなる接合体をボルト 57 およびシール 58 により基材 50 に機械的に接合した。ここで、各部材の固定には、気密性を確保する上で、ろう付を採用している。また上記シールは、カルレッツ等の耐熱性 O リングやメタルガスケットを使用することができる。このように製造された静電チャックは、各部材に固定においても、十分な気密性が確保されるので、半導体製造時の高温雰囲気においても十分に使用可能である。また、機械的に給電端子部を基材に取り付けていることから、給電端子部を再利用することができる。なお、図示していないが、電極 52 と内部電極 53 との間には、少なくとも一箇所に弾性部材が挿入されており、電極 52 の接触部の少なくとも一箇所は固定されずに電流が流れるように接続されている。

【0024】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、給電端子部の構成部材である電極、溶射膜および樹脂層の固定をろう付やはんだ付等により実現すること、および給電端子部と基材との固定を機械的締結手段により実現することで、半導体製造時の 200℃以上の温度域においても十分に使用可能であるとともに、近年の省資源奨励の観点から給電端子部を再利用または交換することができる静電チャックを提供することができる。したがって、本発明は、半導体処理装置の処理チャンバ内に形成するのに好適な静電チャックを提供することができる点で有望である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 従来の静電チャックを示す側面図である。

【図 2】 従来の静電チャックの一部を示す側面図である。

【図 3】 (a) ～ (f) は、本発明の静電チャックの製造工程を順次示す側面図である。

【図 4】 本発明の静電チャックの一の例を示す側面図である。

【図 5】 本発明の静電チャックの他の例を示す側面図である。

【図 6】 本発明の静電チャックの他の例を示す側面図である。

【図 7】 本発明の静電チャックの他の例を示す側面図である。

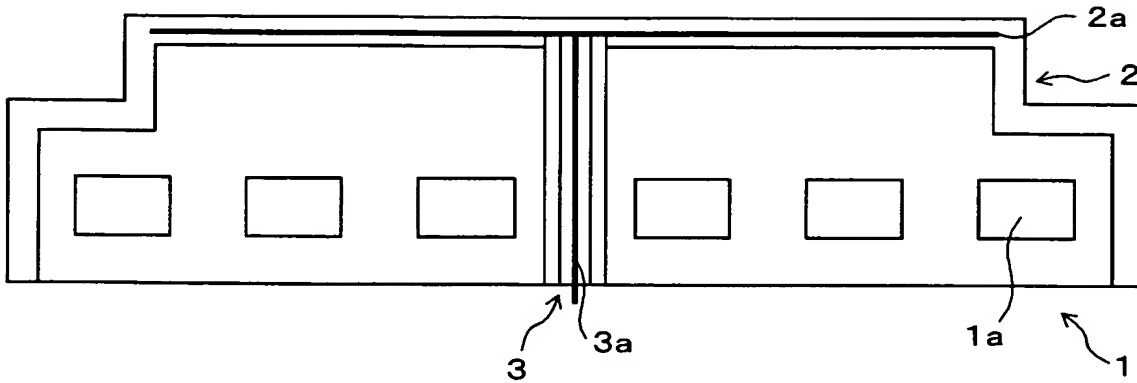
【図 8】 本発明の静電チャックの他の例を示す側面図である。

【符号の説明】

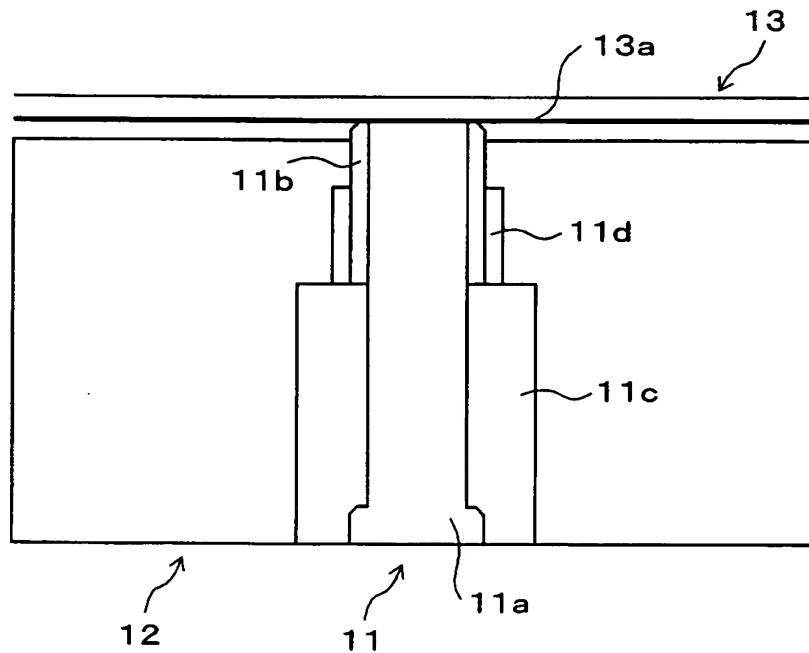
3 0…基材、3 1…第 1 の誘電体層、3 2…電極、3 3…内部電極、3 4…第 2 の誘電体層、3 5…絶縁材、3 6…ブッシュ、3 7…電極、3 8…金属ばね、3 9…ボルト、4 0…シール。

【書類名】

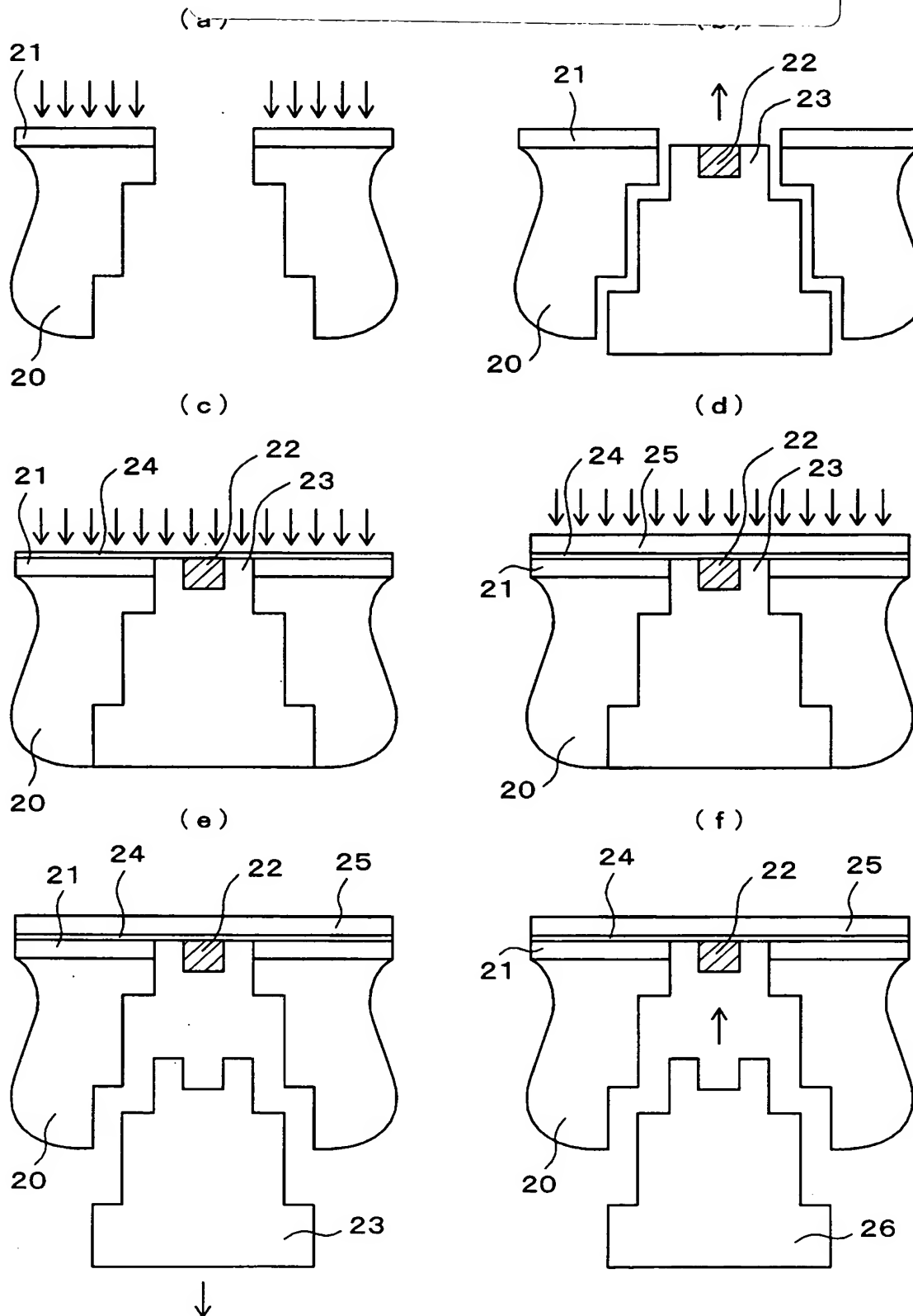
【図1】



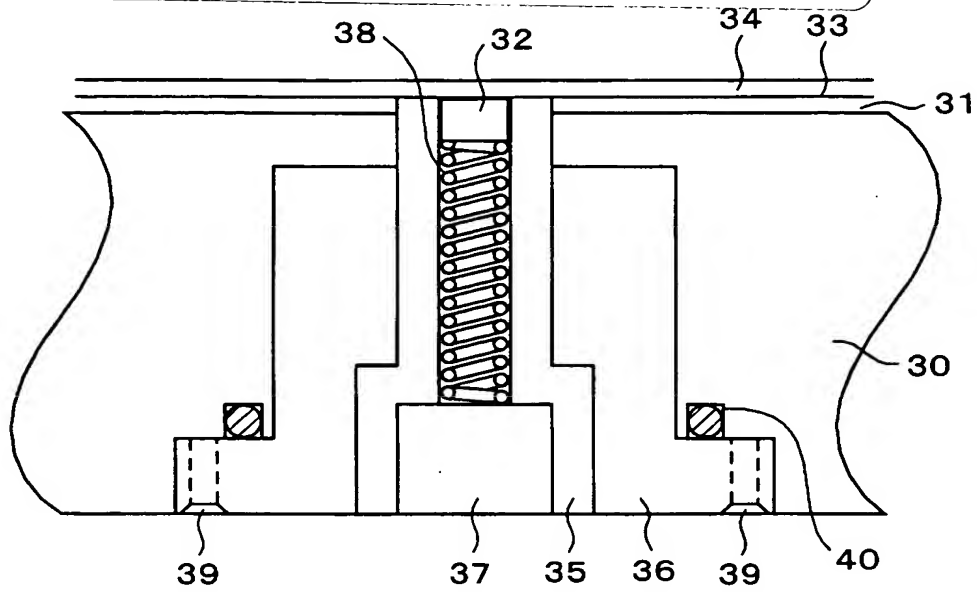
【図2】



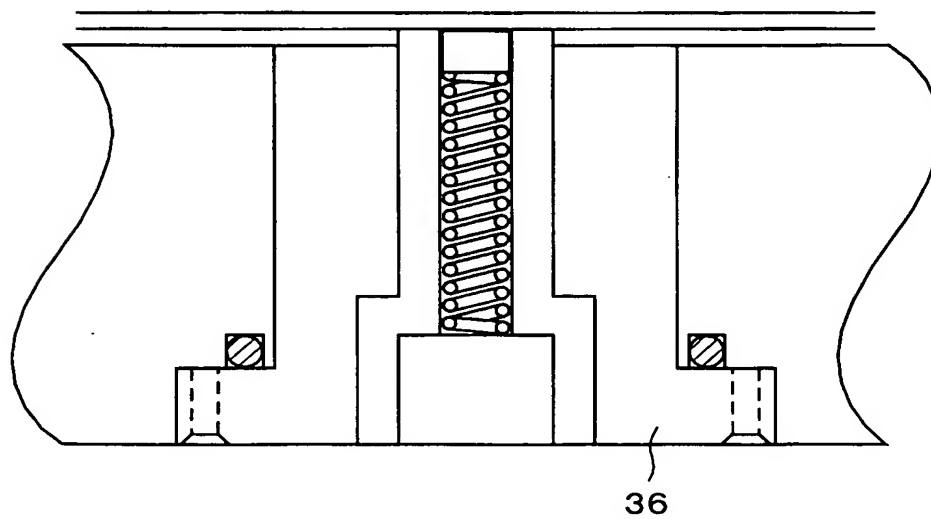
【図 3】



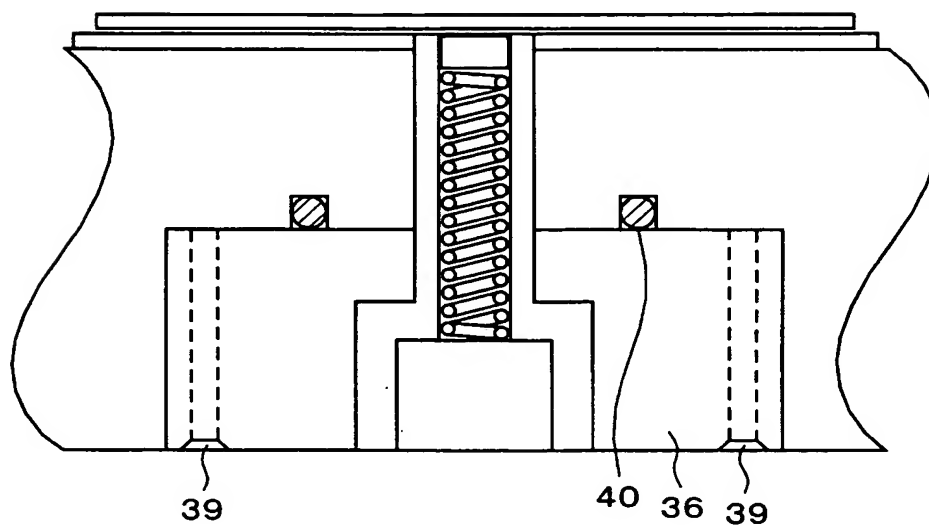
【図 4】



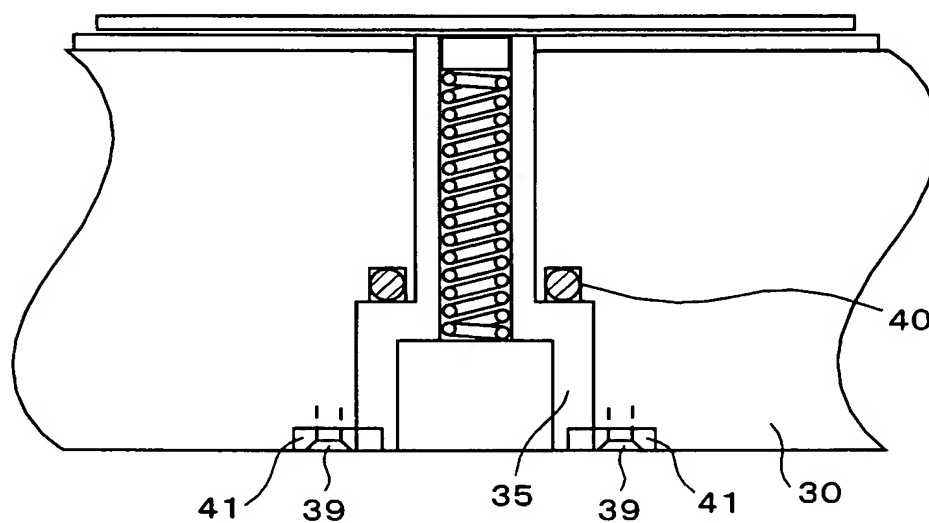
【図 5】



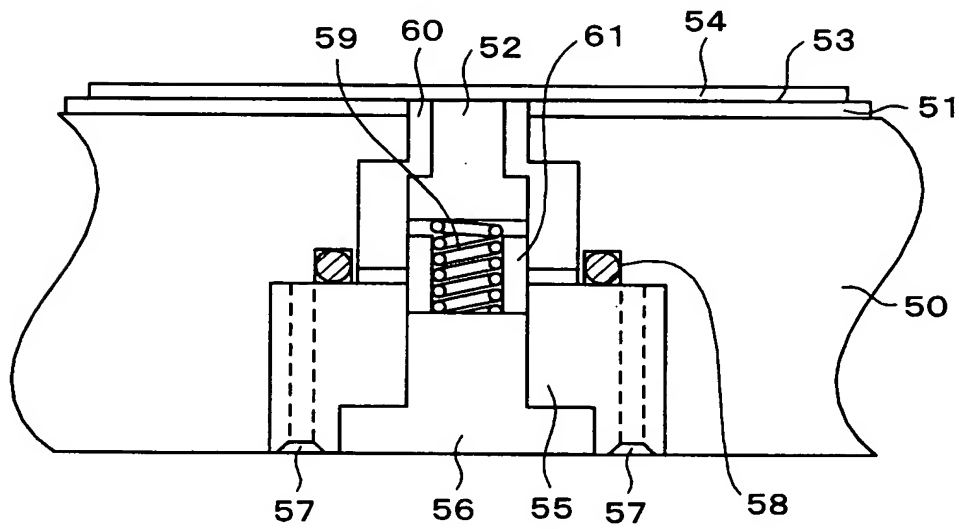
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体製造時の 2 0 0 ℃の温度域においても十分に使用可能であるとともに、近年の省資源奨励の観点から給電端子部を再利用することができる静電チャックを提供することを目的とする。

【解決手段】 基材と、上記基材の上面に溶射され、内部電極が埋設された誘電体層と、上記基材の下方から上記内部電極まで延在し、電極を備える給電端子部とを備える静電チャックにおいて、給電端子部と上記基材との固定を機械的締結により行う。

【選択図】 図 4

特願 2 0 0 3 - 0 9 9 4 6 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 4 6 4 0]

1. 変更年月日 2 0 0 2 年 3 月 1 1 日

[変更理由] 名称変更

住 所 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0 番地

氏 名 日本発条株式会社